



10/539216

PCT/PTO 17 JUN 2005

Mod. G.E. - 1-4-7

Rec'd PCT/PTO 17 JUN 2005

EP03/14060

*Ministero delle Attività Produttive*  
*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*  
*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*  
*Ufficio G2*



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

**Invenzione Industriale**

N.

**MI2002 A 002676**

REC'D 16 JAN 2004

WIPO

PCT

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

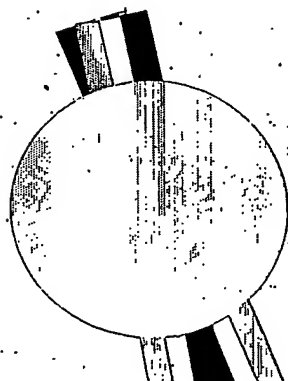
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**12 DIC. 2003**

Roma, il .....

IL DIRIGENTE  
*Paola Giuliano*  
**D.ssa Paola Giuliano**

**BEST AVAILABLE COPY**



## DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MA: CORTONEST

## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA MI2002A 002676

REG. A

DATA DI DEPOSITO 18/12/2002NUMERO BREVETTO DATA DI RILASCIO 11/11/1111

## D. TITOLO

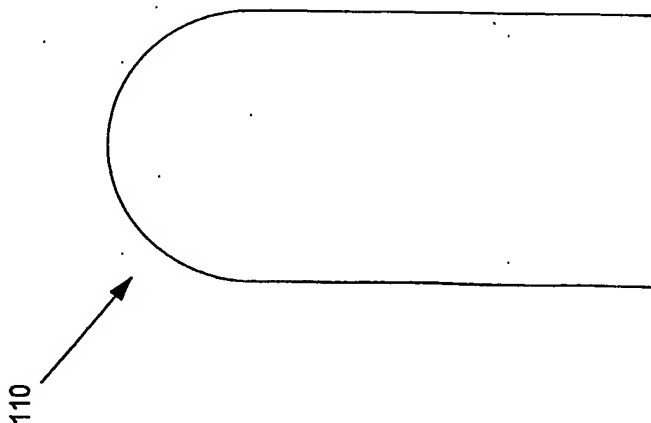
" Metodo di fabbricazione per ottenere componenti ad alte prestazioni per turbine a gas e componenti così realizzati ".

## L. RIASSUNTO

Un metodo di fabbricazione per ottenere componenti ad alte prestazioni (110) per turbine a gas che include almeno una lavorazione di sinterizzazione di polveri ovvero di metallurgia di polveri a dispersione omogenea/eterogenea; l'invenzione si riferisce altresì ai componenti ad alte prestazioni ottenuti con tale metodo.



## M. DISEGNO

Fig. 1

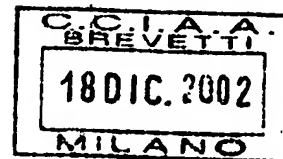
MI 2002A 002676

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale

a nome: NUOVO PIGNONE HOLDING S.p.A.

di nazionalità: italiana

con sede in: FIRENZE FI



-----

La presente invenzione si riferisce ad un metodo di fabbricazione per ottenere componenti migliorati per turbine a gas.

L'invenzione riguarda altresì tali componenti migliorati così realizzati.

Com'è noto, le turbine a gas sono macchine costituite da un compressore e da una turbina ad uno o più stadi, dove tali componenti sono tra loro collegati da un albero rotante e dove tra il compressore e la turbina è prevista una camera di combustione.

Al compressore viene alimentata aria proveniente dall'ambiente esterno per portarla in pressione.

L'aria in pressione passa attraverso una serie di camere di pre-miscelamento, terminanti con una porzione convergente, in ognuna delle quali un iniettore alimenta del combustibile che si miscela all'aria per formare una miscela aria - combustibile da bruciare.

All'interno della camera di combustione viene immesso il combustibile che viene acceso mediante op-

portune candele di accensione per produrre la combustione, la quale è finalizzata a provocare un aumento di temperatura e di pressione e quindi di entalpia del gas.

Contemporaneamente, il compressore fornisce aria in pressione che è fatta passare sia attraverso i bruciatori, sia attraverso le camicie della camera di combustione, in modo tale che la suddetta aria in pressione sia a disposizione per alimentare la combustione.

Successivamente, il gas ad alta temperatura ed alta pressione raggiunge, attraverso opportuni condotti, i differenti stadi della turbina, la quale trasforma l'entalpia del gas in energia meccanica disponibile ad un utilizzatore.

E' noto inoltre che per ottenere il massimo rendimento da una determinata turbina a gas è necessario che la temperatura del gas sia la più elevata possibile; tuttavia i valori massimi di temperatura raggiungibili nell'impiego della turbina sono limitati dalla resistenza dei materiali impiegati.

Infatti, l'incremento del rapporto di compressione e della temperatura di fuoco hanno un effetto sinergico sulle prestazioni del ciclo di turbina a gas, sia che esso sia semplice sia che sia combinato:

le aziende produttrici sanno che dalla capacità di perseguire progressi in tal senso dipende il mantenimento di una posizione competitiva sul mercato.

La definizione di tali due parametri deve essere chiaramente fatta in funzione della tecnologia e dei materiali che, per convenienza economica, si propone di utilizzare nel progetto della macchina.

L'attuale stato dell'arte prevede ad esempio che le pale statoriche dei primi stadi di espansione di una turbina a gas siano realizzate con microfusioni in superleghe tipicamente a base di nichel o cobalto, sempre dotate di accorgimenti per la refrigerazione.

Anche i successivi stadi sono realizzati in microfusioni di superleghe, tutti materiali a base di cobalto o nichel con una eccellente resistenza all'ossidazione e discrete caratteristiche meccaniche almeno fino a temperature di circa 800°C: per temperature superiori è richiesto quindi un opportuno raffreddamento.

Date le temperature in gioco, la resistenza all'ossidazione ed alla corrosione a caldo di tali superleghe sarebbe chiaramente inadeguata se non fosse previsto un raffreddamento ed una schermatura delle superfici con film di aria refrigerante.

Le tecniche di raffreddamento, per quanto sofi-

sticate, non sarebbero comunque più in grado di garantire una adeguata durata dei componenti se non fossero state introdotte tecnologie di protezione delle superfici metalliche con l'applicazione di barriere termiche ed antiossidanti.



Attualmente, l'incremento delle attuali prestazioni passa ormai, più che attraverso una sofisticazione sempre più spinta dei materiali base delle palettature, attraverso uno sviluppo di barriere termiche, anticorrosione ed in generale coatings ovvero rivestimenti sempre più performanti, rispetto agli attuali riporti in platino, cromo e alluminio.

Tuttavia, anche nello sviluppo delle barriere termiche, si sta comunque avvicinando il limite di sviluppo in termini di tecnologie realizzative ed applicative.

In definitiva, si nota che, nell'impiego in turbine a gas industriali con alte temperature di fuoco, i componenti della turbina a gas realizzati in materiali metallici e non metallici omogenei hanno una ridotta resistenza alle sollecitazioni termomeccaniche ad alta temperatura.

C'è quindi la necessità di arrivare a compromessi in fase progettuale e nella scelta dei materiali per il raggiungimento di prestazioni accettabili in

termini di durata, affidabilità, realizzabilità industriale, prestazioni delle macchine in cui tali componenti sono inseriti.

Ne consegue anche una difficoltà nella messa a punto di flussi refrigeranti idonei al contenimento dei fenomeni ossidativi dei componenti metallici utilizzati.

In pratica, i rendimenti richiesti sempre maggiori impongono un incremento di temperature di ciclo che fanno risultare inadeguate le soluzioni realizzative convenzionali dal punto di vista dell'incremento e/o mantenimento della vita operativa dei componenti soggetti ad alte temperature, ovvero dei cosiddetti componenti caldi.

Scopo della presente invenzione è quindi quello di ovviare agli inconvenienti in precedenza menzionati ed in particolare quello di indicare un metodo di fabbricazione per ottenere componenti ad alte prestazioni per turbine a gas che riescano a resistere a temperature sempre più elevate.

Altro scopo della presente invenzione è quello di realizzare componenti migliorati per turbine a gas che consentano di ottenere rapporti di compressione molto elevati, non raggiungibili convenientemente con i componenti noti nella tecnica.



Un altro scopo della presente invenzione è quello di indicare un metodo di fabbricazione per ottenere componenti migliorati per turbine a gas che risultino particolarmente affidabili, con costi relativamente contenuti.

Questi ed altri scopi secondo la presente invenzione sono raggiunti indicando un metodo di fabbricazione per ottenere componenti migliorati per turbine a gas come esposto nella rivendicazione 1. Nella rivendicazione 6 è precisato come realizzare tali componenti migliorati per turbine a gas. Ulteriori caratteristiche dell'invenzione sono previste nelle altre rivendicazioni.

Le caratteristiche ed i vantaggi di un metodo di fabbricazione per ottenere componenti migliorati per turbine a gas ed i componenti così realizzati secondo la presente invenzione risulteranno maggiormente chiari ed evidenti dalla descrizione seguente, esemplificativa e non limitativa, riferita ai disegni schematici allegati nei quali:

la figura 1 è uno schema di una parte di componente migliorato per turbine a gas, ottenuto secondo il metodo di fabbricazione della presente invenzione;

la figura 2 è uno schema della stessa parte del componente della figura 1, ottenuto secondo la tecni-

ca nota.

Con riferimento iniziale alla figura 2, viene mostrata una parte di un componente per turbine a gas, complessivamente indicato con 10 ed ottenuto secondo la tecnica nota.

Il componente 10 comprende un corpo interno 12, metallico ed ottenuto per microfusione o con lavorazione meccanica. Al di sopra di esso viene aggiunto un corpo esterno 14 di protezione, in materiale generalmente ceramico omogeneo. Tra il corpo interno 12 ed il corpo esterno 14 è prevista una zona di interfaccia e di legame 16.

Nell'esempio illustrato in figura 1, secondo la presente invenzione, è mostrata parte di un componente migliorato 110 per turbine a gas, ottenuto secondo il metodo di fabbricazione della presente invenzione.

Il componente migliorato 110 è realizzato con almeno una lavorazione di sinterizzazione di polveri metalliche e non metalliche ovvero con metallurgia di polveri a dispersione omogenea/eterogenea.

La dispersione o diffusione delle polveri stesse avviene secondo leggi prefissate in maniera da esporre superfici con adeguate concentrazioni di polveri non metalliche ad alta refrattarietà a flussi gassosi ad altissima temperatura.

Inoltre la diffusione delle polveri fatta con tali leggi prefissate permette un perfetto ancoraggio alle superfici metalliche in una zona di interfaccia con corpi interni realizzati in microfusione.

La composizione del sinterizzato consente, in virtù di una opportuna bilanciatura e diffusione delle polveri in fase di produzione e di una legge di distribuzione delle concentrazioni delle polveri componenti nella geometria del sinterizzato, di avere proprietà chimico/fisiche differenti in punti differenti con variabilità tra essi fissata dalla specifica funzionale definita in fase progettuale.

Tale tecnica realizzativa permette quindi di ottenere una distribuzione di sollecitazioni sia termiche che tensionali ottimali per una buona resistenza del componente sinterizzato: risulta così massimizzata la vita operativa del componente.

Risulta chiaro da quanto detto che con la presente invenzione si compie un salto tecnologico in cui si passa da componenti in materiali omogenei ed isotropi, eventualmente con riporti di vario genere, a componenti in polveri sinterizzate che vantano differenti proprietà in punti differenti con variazione continua delle stesse. Ciò grazie ad una composizione non più uniforme, ma variabile con continuità ed



opportunamente calibrata a seconda delle esigenze delle varie zone del componente.

Con idonee leggi di distribuzione delle polveri, ad esempio, si ottengono componenti con una massima refrattarietà nei confronti dei gas caldi, parallelamente al miglior comportamento all'interfaccia di giunzione con una microfusione del componente: in questo modo il sinterizzato non risulta quindi semplicemente una ricopertura del componente, ma ne fa parte integrante.

Il risultato principale della presente invenzione è la possibilità di avere una progettazione robusta con la realizzazione d'inserti in materiale resistente ad alta temperatura ottenuto per sinterizzazione di miscele di polveri metalliche e non metalliche con dispersioni eterogenea/omogenea.

Dalla descrizione effettuata risultano chiare le caratteristiche del metodo di fabbricazione per ottenere componenti migliorati ad alte prestazioni per turbine a gas e dei componenti così realizzati, secondo la presente invenzione, così come chiari ne risultano i vantaggi.

Si vogliono qui esporre le seguenti considerazioni ed osservazioni conclusive, in modo tale da definire con maggiore precisione e chiarezza i suddetti

vantaggi.

In primo luogo si rileva che con il metodo di fabbricazione per ottenere componenti migliorati ad alte prestazioni per turbine a gas secondo l'invenzione si riescono ad ottenere componenti resistenti a temperature molto elevate.

In questo modo sono raggiunti rapporti di compressione della turbina a gas molto elevati, non ottenibili economicamente con i componenti noti nella tecnica, avendo a disposizione comunque particolari molto affidabili con costi relativamente contenuti.

È chiaro infine che il metodo di fabbricazione per ottenere componenti migliorati ad alte prestazioni per turbine a gas nonché i componenti realizzati così concepiti sono suscettibili di modifiche e varianti, tutte rientranti nell'invenzione; inoltre tutti i dettagli sono sostituibili da elementi tecnicamente equivalenti. In pratica i materiali utilizzati, nonché le forme e le dimensioni, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze tecniche. L'ambito di tutela dell'invenzione è pertanto delimitato dalle rivendicazioni allegate.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

#### RIVENDICAZIONI

1. Metodo di fabbricazione per ottenere componenti migliorati ad alte prestazioni (110) per turbine a gas, caratterizzato dal fatto di includere almeno una lavorazione di sinterizzazione di polveri ovvero di metallurgia di polveri a dispersione omogenea/eterogenea.

2. Metodo di fabbricazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che dette polveri sono metalliche e non metalliche.

3. Metodo di fabbricazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta dispersione di dette polveri avviene secondo leggi prefissate che comportano opportune concentrazioni di dette polveri in zone opportunamente designate.

4. Metodo di fabbricazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta dispersione di dette polveri avviene secondo leggi prefissate che comportano un perfetto ancoraggio a superfici metalliche in una zona di interfaccia e di legame (16) con corpi interni (12) realizzati in microfusione o con lavorazione meccanica.

5. Metodo di fabbricazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta dispersione di dette polveri avviene secondo una opportuna

bilanciatura e dispersione di dette polveri che crea proprietà chimico/fisiche differenti in punti differenti di detti componenti..

6. Componenti migliorati ad alte prestazioni (110) per turbine a gas caratterizzati dal fatto di essere ottenuti con almeno una lavorazione di sintesi di polveri ovvero di metallurgia di polveri a dispersione omogenea/eterogenea.

7. Componenti migliorati ad alte prestazioni (110) secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che una distribuzione di dette polveri comporta una massima refrattarietà e resistenza rispetto a gas caldi.

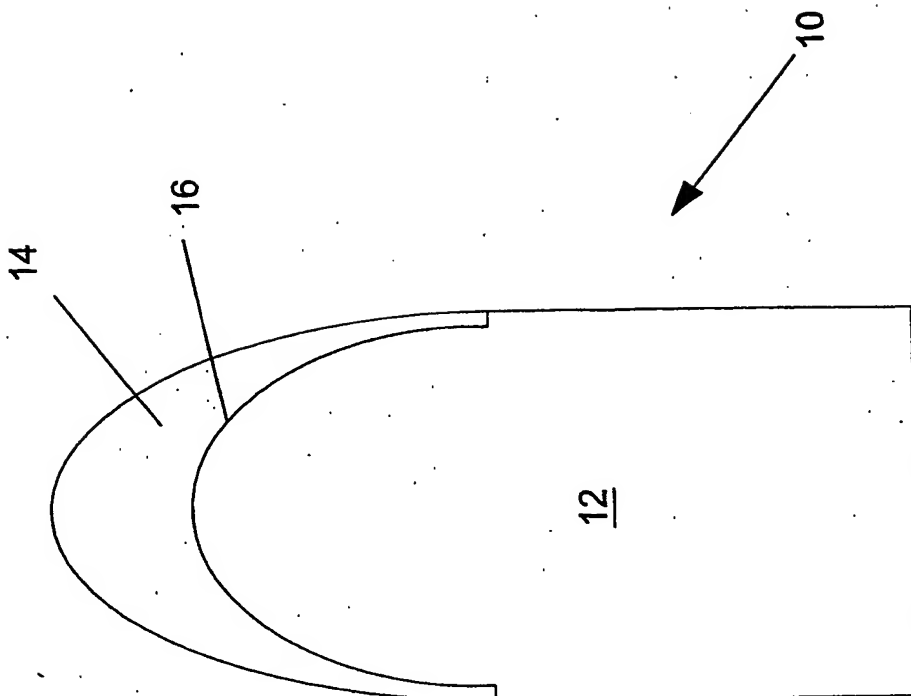
8. Componenti migliorati ad alte prestazioni (110) secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che una distribuzione di dette polveri comporta un perfetto ancoraggio a superfici metalliche in una zona di interfaccia e di legame (16) con corpi interni (12) realizzati in microfusione o con lavorazione meccanica.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.



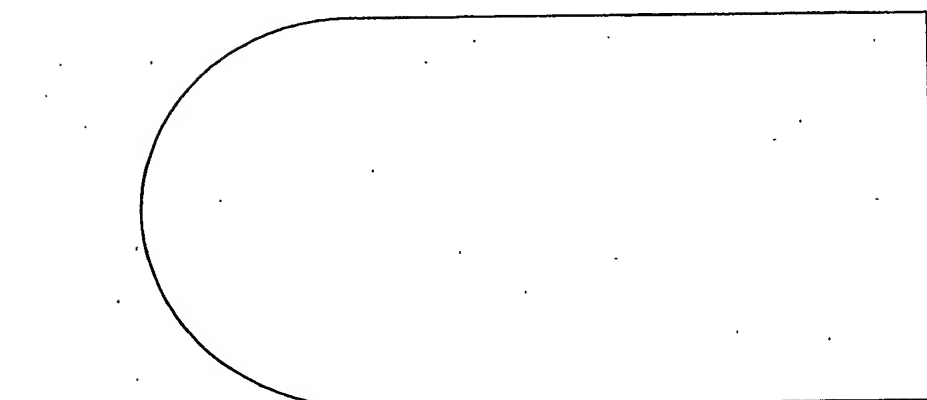
I MANDATARI  
(firma)

*R. E. T. T. T.*  
(per sé e per gli altri)

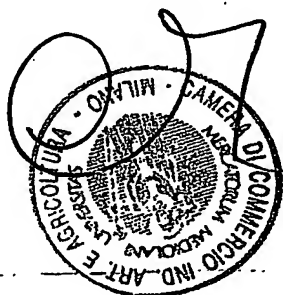


**Fig. 2**  
TECNICA NOTA

MI 2002 A 0 0 2 6 7 6



**Fig. 1**



I MANDATARI:  
(firma)

*R. E. Tobias*  
(per sé e per gli altri)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**